

Rec'd PCT/PTO 26 APR 2005 #2  
PCT/JP 2004/010356  
10/532673  
14.7.2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

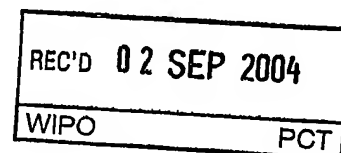
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日      2 0 0 3 年   7 月 1 5 日  
Date of Application:

出 願 番 号      特 願 2 0 0 3 - 1 9 7 1 5 9  
Application Number:  
[ST. 10/C] :      [ J P 2 0 0 3 - 1 9 7 1 5 9 ]

出   願   人      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

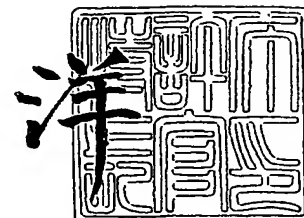


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年   8 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 2110550011

【提出日】 平成15年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 高瀬 道彦

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式  
                                会社内

    【氏名】 大江 良尚

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109667

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法および製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、酸素ガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 2】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、真空度を一定範囲内とし、且つ、酸素ガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 3】 酸素ガスの分圧は、成膜室に対し、排気しながら酸素ガスを導入することで一定範囲内とすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 4】 酸素ガスの分圧の一定範囲が、 $3 \times 10^{-3} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-2} \text{Pa}$ であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 5】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 6】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、真空度を一定範囲内とし、且つ、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 7】 水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧は、成膜室に対し、排気しながら、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスを導入することで一定範囲内

とすることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 8】 水の分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 9】 水素ガスの分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-2} \text{Pa}$ であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】 一酸化炭素ガスの分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 11】 二酸化炭素ガスの分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-5} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ であることを特徴とする請求項 5 から 7 のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 12】 真空度は、成膜室に対し、排気しながら、不活性ガスを導入することで一定範囲内とすることを特徴とする請求項 2 または 6 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 13】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜するプラズマディスプレイパネルの製造装置において、この製造装置が、成膜室と、成膜室にガスを導入するガス導入手段と、成膜室内を排気する排気手段と、成膜室内のガスの分圧を検出する分圧検出手段と、分圧検出手段からのガスの分圧の情報に基づき、成膜室内のガスの分圧が一定範囲内となるように、ガス導入手段からのガス導入量と排気手段による排気量とを制御する制御手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 14】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜するプラズマディスプレイパネルの製造装置において、この製造装置が、成膜室と、成膜室にガスを導入するガス導入手段と、成膜室内を排気する排気手段と、成膜室内のガスの分圧を検出する分圧検出手段と、成膜室内の真空度を検出する真空度検出手段と、分圧検出手段からのガスの分圧の情報と真空度検出手段からの真

空度の情報とに基づき、成膜室内のガスの分圧と真空度とが一定範囲内となるように、ガス導入手段からのガス導入量と排気手段による排気量とを制御する制御手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 15】 分圧検出手段が、酸素ガスの分圧を検出するものであることを特徴とする請求項 13 または 14 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造装置。

【請求項 16】 分圧検出手段が、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を検出するものであることを特徴とする請求項 13 または 14 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、大画面で、薄型、軽量のディスプレイ装置として知られるプラズマディスプレイパネル（PDP）用の基板への成膜を行う、プラズマディスプレイパネルの製造方法に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

PDP は、例えば画像表示面側の基板には、電極を形成し、これを覆う誘電体を形成し、更にこの誘電体層を覆う保護層としての酸化マグネシウム（MgO）膜を形成している。

##### 【0003】

ここで、この MgO 膜である保護層を形成する方法としては、成膜速度が高く比較的良質な MgO 膜を形成することができる、電子ビーム蒸着法が広く用いられている（例えば、非特許文献 1 参照）。

##### 【0004】

##### 【非特許文献 1】

2001 FPDテクノロジー大全、株式会社電子ジャーナル、2000 年 10 月 25 日、p598-p600

##### 【0005】

**【発明が解決しようとする課題】**

金属酸化膜であるMgOの成膜に関しては、その成膜過程における、酸素欠損や不純物混入により、膜物性に変化が生じる場合があるという課題を有する。

**【0006】**

そこで、成膜の際、成膜室にガスを導入することで成膜室の雰囲気を制御し、膜物性の安定化を図るということが行われる場合があるが、成膜室へのガス導入の状態により膜物性が変化するため、膜物性を安定とするためには、ガス導入の状態を適正に制御することが必要となる。

**【0007】**

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、プラズマディスプレイパネルの基板へMgOのような金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法および製造装置において、良質な金属酸化膜を形成することを実現することを目的とする。

**【0008】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、酸素ガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするものである。

**【0009】**

また、上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、真空度を一定範囲内とし、且つ、酸素ガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするものである。

。

**【0010】**

また、上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、水、水素、一酸化

炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするものである。

#### 【0011】

また、上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造方法は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、真空度を一定範囲内とし、且つ、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするものである。

#### 【0012】

また、上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造装置は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜するプラズマディスプレイパネルの製造装置において、この製造装置が、成膜室と、成膜室にガスを導入するガス導入手段と、成膜室内を排気する排気手段と、成膜室内のガスの分圧を検出する分圧検出手段と、分圧検出手段からのガスの分圧の情報に基づき、成膜室内のガスの分圧が一定範囲内となるように、ガス導入手段と排気手段とを制御する制御手段とを有することを特徴とするものである。

#### 【0013】

また、上記目的を実現するために本発明のプラズマディスプレイパネルの製造装置は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜するプラズマディスプレイパネルの製造装置において、この製造装置が、成膜室と、成膜室にガスを導入するガス導入手段と、成膜室内を排気する排気手段と、成膜室内のガスの分圧を検出する分圧検出手段と、成膜室内の真空度を検出する真空度検出手段と、分圧検出手段からのガスの分圧の情報と真空度検出手段からの真空度の情報とに基づき、成膜室内のガスの分圧と真空度とが一定範囲内となるように、ガス導入手段と排気手段とを制御する制御手段とを有することを特徴とするものである。

#### 【0014】

#### 【発明の実施の形態】

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの



基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、酸素ガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0015】

また、本発明の請求項2に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、真空度を一定範囲内とし、且つ、酸素ガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0016】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、酸素ガスの分圧は、成膜室に対し、排気しながら酸素ガスを導入することで一定範囲内とすることを特徴とするものである。

【0017】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載の発明において、酸素ガスの分圧の一定範囲が、 $3 \times 10^{-3} \text{ Pa} \sim 3 \times 10^{-2} \text{ Pa}$ であることを特徴とするものである。

【0018】

また、請求項5に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0019】

また、請求項6に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、成膜中、真空度を一定範囲内とし、且つ、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内とすることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

【0020】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 5 または 6 に記載の発明において、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧は、成膜室に対し、排気しながら、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスを導入することで一定範囲内とすることを特徴とするものである。

#### 【0021】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 5 から 7 のいずれかに記載の発明において、水の分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ であることを特徴とするものである。

#### 【0022】

また、請求項 9 に記載の発明は、請求項 5 から 7 のいずれかに記載の発明において、水素ガスの分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-2} \text{Pa}$ であることを特徴とするものである。

#### 【0023】

また、請求項 10 に記載の発明は、請求項 5 から 7 のいずれかに記載の発明において、一酸化炭素ガスの分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ であることを特徴とするものである。

#### 【0024】

また、請求項 11 に記載の発明は、請求項 5 から 7 のいずれかに記載の発明において、二酸化炭素ガスの分圧の一定範囲が、 $1 \times 10^{-5} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ であることを特徴とするものである。

#### 【0025】

また、請求項 12 に記載の発明は、請求項 2 または 6 に記載の発明において、真空度は、成膜室に対し、排気しながら、不活性ガスを導入することで一定範囲内とすることを特徴とするものである。

#### 【0026】

また、請求項 13 に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜するプラズマディスプレイパネルの製造装置において、この製造装置が、成膜室と、成膜室にガスを導入するガス導入手段と、成膜室内を排気する

排気手段と、成膜室内のガスの分圧を検出する分圧検出手段と、分圧検出手段からのガスの分圧の情報に基づき、成膜室内のガスの分圧が一定範囲内となるように、ガス導入手段と排気手段とを制御する制御手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置である。

#### 【0027】

また、請求項14に記載の発明は、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜するプラズマディスプレイパネルの製造装置において、この製造装置が、成膜室と、成膜室にガスを導入するガス導入手段と、成膜室内を排気する排気手段と、成膜室内のガスの分圧を検出する分圧検出手段と、成膜室内の真空度を検出する真空度検出手段と、分圧検出手段からのガスの分圧の情報と真空度検出手段からの真空度の情報とに基づき、成膜室内のガスの分圧と真空度とが一定範囲内となるように、ガス導入手段と排気手段とを制御する制御手段とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造装置である。

#### 【0028】

また、請求項15に記載の発明は、請求項13または14に記載の発明において、分圧検出手段が、酸素ガスの分圧を検出するものであることを特徴とするものである。

#### 【0029】

また、請求項16に記載の発明は、請求項13または14に記載の発明において、分圧検出手段が、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を検出するものであることを特徴とするものである。

#### 【0030】

以下、本発明の一実施の形態によるPDPの製造方法について、図を用いて説明する。

#### 【0031】

まず、PDPの構造の一例について説明する。図1は、本発明の一実施の形態によるPDPの製造方法により製造される、PDPの概略構成の一例を示す断面斜視図である。

#### 【0032】

PDP 1の前面板2は、前面側の、例えばガラスのような透明且つ絶縁性の基板3の一主面上に形成した、走査電極4と維持電極5とからなる表示電極6と、その表示電極6を覆う誘電体層7と、さらにその誘電体層7を覆う、例えばMgOによる保護層8とを有する構造である。走査電極4と維持電極5は、電気抵抗の低減を目的として、透明電極4a、5aに金属材料、例えばAgからなるバス電極4b、5bを積層した構造としている。

#### 【0033】

また背面板9は、背面側の、例えばガラスのような絶縁性の基板10の一主面上に形成したアドレス電極11と、そのアドレス電極11を覆う誘電体層12と、誘電体層12上の、隣り合うアドレス電極11の間に相当する場所に位置する隔壁13と、隔壁13間の蛍光体層14R、14G、14Bとを有する構造である。

#### 【0034】

そして、前面板2と背面板9とは、隔壁13を挟んで、表示電極6とアドレス電極11とが直交するように対向し、画像表示領域外の周囲を封着部材により封止した構成であり、前面板2と背面板9との間に形成された放電空間15には、例えばNe-Xe 5%の放電ガスを66.5kPa (500 Torr)の圧力で封入している。そして、放電空間15の表示電極6とアドレス電極11との交差部が放電セル16 (単位発光領域) として動作する。

#### 【0035】

次に、上述したPDP 1について、その製造方法を同じく図1を参照しながら説明する。

#### 【0036】

前面板2は、基板3上にまず、走査電極4および維持電極5を形成する。具体的には、基板3上に透明電極4a、5aの材料、例えばITOによる膜を、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成し、その後、フォトリソ法などによってパターニングすることで透明電極4a、5aを形成し、さらにその上から、バス電極4b、5bの材料、例えばAgによる膜を、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成し、その後、フォトリソ法などによってパターニングすること

でバス電極 4 b、5 b を形成する。以上により、走査電極 4 および維持電極 5 からなる表示電極 6 を得ることができる。

#### 【0037】

次に、以上のようにして形成した表示電極 6 を、誘電体層 7 で被覆する。誘電体層 7 は、鉛系のガラス材料を含むペーストを例えばスクリーン印刷で塗布した後、焼成することによって形成する。上記鉛系のガラス材料を含むペーストとしては、例えば、 $PbO$  (70 wt%)、 $B_2O_3$  (15 wt%)、 $SiO_2$  (10 wt%)、および  $Al_2O_3$  (5 wt%) と有機バインダ（例えば、 $\alpha$ -ターピネオールに 10% のエチルセルローズを溶解したもの）との混合物が使用される。

#### 【0038】

次に、以上のようにして形成した誘電体層 7 を、金属酸化膜、例えば  $MgO$  による保護層 8 で被覆する。

#### 【0039】

一方、背面板 9 は、基板 10 上に、アドレス電極 11 を形成する。具体的には、基板 10 上に、アドレス電極 11 の材料、例えば  $Ag$  による膜を、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより形成し、その後、フォトリソ法などによってパターンニングすることで形成する。

#### 【0040】

そして、以上のようにして形成したアドレス電極 11 を、誘電体層 12 により被覆する。次に、隔壁 13 を形成する。

#### 【0041】

そして、隔壁 13 と隔壁 13 との間の溝に、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各蛍光体粒子により構成される蛍光体層 14 R、14 G、14 B を形成する。これは、各色の蛍光体粒子と有機バインダとからなるペースト状の蛍光体インキを塗布し、これを焼成して有機バインダを焼失させることによって、各蛍光体粒子が結着してなる蛍光体層 14 R、14 G、14 B として形成する。

#### 【0042】

以上のようにして作製した前面板 2 と背面板 9 とを、前面板 2 の表示電極 6 と背面板 9 のアドレス電極 11 とが直交するように重ね合わせるとともに、周縁に

封着用ガラスによる封着部材を介挿し、これを焼成して気密シール層（図示せず）化することで封着する。そして、一旦、放電空間15内を高真空中に排気したのち、放電ガス（例えば、He-Xe系、Ne-Xe系の不活性ガス）を所定の圧力で封入することによってPDP1を作製する。

#### 【0043】

ここで、上述したPDP1の製造工程における、MgOによる保護層8の成膜プロセスの一例について、図を用いて説明する。

#### 【0044】

まず、成膜装置の構成の一例について説明する。図2は、保護層8を形成するための成膜装置20の一例の概略構成を示す断面図である。

#### 【0045】

この成膜装置20は、プラズマディスプレイパネルの基板3に対し、MgOを蒸着することで、MgO薄膜である保護層8を形成する成膜室である蒸着室21、および、MgO蒸着室21に投入する前に、基板3を予備加熱するとともに、予備排気を行うための基板投入室22、そして、蒸着室21での蒸着が終了後、取り出された基板3を冷却するための基板取出室23を備える。

#### 【0046】

以上の、基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23の各々は、内部を真空雰囲気にするよう密閉構造となっており、各室ごとに独立して真空排気系24a、24b、24cをそれぞれ備えている。

#### 【0047】

また、基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23を貫いて、搬送ローラー、ワイヤー、チェーン等である搬送手段25を配設し、外気と基板投入室22との間、基板投入室22と蒸着室21との間、蒸着室21と基板取出室23との間、基板取出室23と外気との間をそれぞれ、開閉可能な仕切壁26a、26b、26c、26dで仕切り、搬送手段25の駆動と仕切壁26a、26b、26c、26dの開閉との連動によって、基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23それぞれの真空度の変動を最低限にした状態で、基板3を成膜装置外から基板投入室22、蒸着室21、基板取出室23を順に通過させ、それぞれの室での

所定の処理を行い、その後、成膜装置 20 外に搬出することが可能であり、このことにより、複数枚の基板 3 に対して連続して MgO を成膜することができる。

#### 【0048】

また、基板投入室 22、蒸着室 21 の各室には、基板 3 を加熱するための加熱ランプ 27a、27b をそれぞれ設置している。なお、基板 3 の搬送は、通常、基板保持具 30 に保持した状態で行われる。

#### 【0049】

次に、成膜室である蒸着室 21 について説明する。蒸着室 21 には、蒸着源 28a である MgO の粒を入れたハース 28b、電子銃 28c、磁場を印加する偏向マグネット（不図示）などを設けており、電子銃 28c から照射した電子ビーム 28d を、偏向マグネットにより発生する磁場によって偏向して蒸着源 28a に照射し、蒸着源 28a である MgO の蒸気流 28e を発生させる。そして、発生させた蒸気流 28e を、基板保持具 30 に保持させた基板 3 の表面に堆積させて MgO の保護層 8 を形成する。

#### 【0050】

ここで、保護層 8 である MgO 膜の物性は、その成膜過程での酸素欠損や不純物混入により変化することを本発明者らは検討により確認している。これは、例えば MgO において、酸素が欠損したり C や H などの不純物が混入したりすると、MgO 膜内の Mg 原子と O 原子との結合に乱れが生じ、これにより発生する、結合に関与しない未結合手（ダングリングボンド）の存在により、2 次電子放出の状態が変化するためであると考えられる。

#### 【0051】

そこで、MgO 膜の物性を安定させ、保護層 8 の特性を確保することを目的として、MgO 膜内の未結合手の量を制御するために、成膜時に、各種のガスを成膜室に導入してその雰囲気を制御することが行われる場合がある。この場合、各種のガスとしては、例えば、酸素欠損を防止し未結合手の量を抑制するという目的からは、酸素ガスを挙げることができ、積極的に C、H などの不純物を膜中に混入させ、未結合手の量を増やすという目的からは、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスを挙げるができる。

## 【0052】

しかしながら上述のような、蒸着室21の雰囲気を制御して成膜する場合、蒸着室21でのガスの状態により、膜物性が変化するため、膜物性を安定とするためには、ガス状態を適正に制御することが必要となる。

## 【0053】

ここで、本発明者らは検討の結果、成膜室である蒸着室21でのガス状態の適正な制御のための指標として、蒸着室21での特に成膜場でのガスの分圧を用い、この分圧を一定範囲内に保ちながら成膜を行うことにより、良質な金属酸化膜を形成することができることを確認している。ここで、成膜場とは、蒸着室21内での、ハース28bと基板3との間あたりの空間を指すものであり、また、以降の説明においては、分圧とは、その成膜場における分圧を指すものである。

## 【0054】

そこで、成膜室である蒸着室21には、蒸着室21内の雰囲気を制御するための、各種ガスを導入することが可能なガス導入手段29aを少なくとも一つ設置しており、このガス導入手段29aにより、例えば酸素ガスや、例えば水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスや、例えばアルゴンなどの不活性ガスなどを導入することができる。さらに、蒸着室21内の上述のガスの分圧を検出するための分圧検出手段29bと、この分圧検出手段29bからの情報に基づき、蒸着室21内でのガスの分圧が一定範囲内となるように、ガス導入手段29aからのガス導入量と真空排気系24bによる排気量とを制御する制御手段（不図示）とを有している。これらの構成により、成膜室である蒸着室21の成膜場でのガス、すなわち、例えば酸素ガスや、例えば水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの分圧を一定範囲内を保った状態にして金属酸化膜である例えばMgOの蒸着を行うことができる。

## 【0055】

次に、成膜の流れを説明する。まず、成膜室である蒸着室21では、加熱ランプ27bにより基板3を加熱してこれを一定温度に保つ。この温度は、基板3上にすでに形成されている表示電極6や誘電体層7が熱劣化することがないように



、100℃～400℃程度に設定される。そして、シャッタ28fを閉じた状態で、電子銃28cから電子ビーム28dを蒸着源28aに照射して予備加熱することにより、不純ガスの脱ガスを行った後、ガス導入手段29aからガスを導入する。この際のガスとしては、例えば、MgO膜中の酸素欠損を防止する目的からは、酸素、または酸素を含むガスを挙げることができ、積極的にC、Hなどの不純物を膜中に混入する目的からは、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスを挙げることができる。そしてこれらのガスは蒸着室21の成膜場においてその分圧が一定範囲内となるように制御される。これは例えば、蒸着室21に対して、真空排気系24bにより排気しながら、ガス導入手段29aからガスを導入しその量を調整し、排気と平衡させることで行われる。そしてこの状態でシャッタ28fを開けると、MgOの蒸気流28eが基板3に向け噴射される。その結果、基板3に飛翔した蒸着材料により基板3上にはMgO膜による保護層8が形成される。

#### 【0056】

そして、基板3上に形成されたMgOの蒸着膜である保護層8の膜厚が、所定の値（例えば、約0.5μm）に達したら、シャッタ28fを閉じ、仕切り壁26cを通じて基板3を基板取出室23へ搬送する。

#### 【0057】

以上において、成膜室である蒸着室21内での酸素ガスの成膜場における分圧は、 $3 \times 10^{-3} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-2} \text{Pa}$ であれば、得られる膜の物性は特に良好となり、好ましい。

#### 【0058】

また、成膜室である蒸着室21内での、例えば、水、水素、一酸化炭素、二酸化炭素の中から選ばれる少なくとも一つのガスの成膜場における分圧は、水（ガス状態）は、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-3} \text{Pa}$ であれば、また、水素は、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-2} \text{Pa}$ であれば、また、一酸化炭素は、 $1 \times 10^{-4} \text{Pa} \sim 3 \times 10^{-3} \text{Pa}$ であれば、また、二酸化炭素は、 $1 \times 10^{-5} \text{Pa} \sim 1 \times 10^{-4} \text{Pa}$ であれば、得られる膜の物性として特に良好となり、好ましい。

#### 【0059】

また、分圧を一定範囲に保つと共に、成膜室である蒸着室21の真空度を一定範囲に保つことは、成膜レートを一定とし良質な膜を効率的に得るという観点から好ましい。この場合、図2に示す成膜装置20の蒸着室21に対して、成膜場での真空度を検出する真空度検出手段（不図示）を設け、この真空度検出手段からの真空度の情報とを併せて、ガス導入手段29aからのガス導入量と真空排気系24bによる排気量とを制御し、蒸着室21内でのガスの分圧が一定範囲内となるようにし、且つ真空度も一定範囲内となるようにすれば良い。この場合、真空度を一定範囲内と調整する方法としては、例えばアルゴンなどの不活性ガスを利用すれば、成膜されるMgOの物性に影響を与えずに、真空度の調整を行うことが可能となる。不活性ガスは、MgO膜に対し原子的な作用を与えることがないので、MgO膜の物性に影響を与えずに真空度の調整のみに作用させることができ、好ましい。

#### 【0060】

また、以上の説明での、各種ガスは、その純度が100%のものだけを指すものではなく、通常、一般的に入手できる程度の、たとえば99.9%程度の純度で一部不純物を含むガスをも含むものである。

#### 【0061】

また、成膜装置20の構成としては、上述したもの以外に、例えば、基板3の温度プロファイルの設定条件に応じて、基板投入室22と蒸着室21の間に基板3を加熱するための基板加熱室が一つ以上あるものや、また、蒸着室21と基板取出室23の間に基板冷却室が一つ以上あるもの等でも構わない。

#### 【0062】

また、基板3に対する、蒸着室21内でのMgOの蒸着は、基板3の搬送を停止して静止した状態で行っても、搬送しながら行ってもどちらでも構わない。

#### 【0063】

また、成膜装置20の構造も、上述のものに限らず、タクト調整等のために各室間にバッファ室を設けた構成や、加熱・冷却のためのチェンバー室を設けた構成、バッチ式で成膜を行う構造のもの等に対してでも、本発明による効果を得ることができる。

## 【0064】

また、複数のガスを成膜室である蒸着室21に導入する場合、その導入方法としては、個々のガス毎にガス導入手段29aを設け、そこから導入する方法や、予め、複数のガスを混合する混合室（不図示）を設け、そこで混合した後、ガス導入手段29aを通じて導入する方法などが挙げられる。

## 【0065】

なお、以上の説明においては、保護層8をMgOにより蒸着で形成する例を用いて説明したが、本発明はMgOや蒸着に限るものではなく、金属酸化膜を成膜する場合に対して、同様の効果を得ることができる。

## 【0066】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、良質な酸化マグネシウム膜を形成することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法を実現することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の一実施の形態によるプラズマディスプレイパネルの概略構造を示す断面斜視図

## 【図2】

本発明の一実施の形態による成膜装置の概略構成を示す断面図

## 【符号の説明】

- 3 基板
- 20 成膜装置
- 21 蒸着室（成膜室）
- 22 基板投入室
- 23 基板取出室
- 24a、24b、24c 真空排気系
- 25 搬送手段

26 a、26 b、26 c、26 d 仕切壁

27 a、27 b 加熱ランプ

28 a 蒸着源

28 b ハース

28 c 電子銃

28 d 電子ビーム

28 e 蒸気流

28 f シャッタ

29 a ガス導入手段

29 b 分圧検出手段

凶面



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイパネルの基板へ金属酸化膜を成膜する工程を有するプラズマディスプレイパネルの製造方法において、良質な金属酸化膜を形成することを実現することを目的とする。

【解決手段】 金属酸化膜であるMgO膜による保護層8を形成する工程において、その際の成膜は、成膜室である蒸着室21内の、例えば酸素ガスの分圧を一定範囲内として行う。

このことにより、蒸着室21内での雰囲気を一様に制御した状態で成膜することとなるため、膜物性を安定とすることができ、画像表示を良質に行うことができるプラズマディスプレイパネルを製造することが可能となる。

【選択図】 図2

特願 2003-197159

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名

松下電器産業株式会社